



65-85-84-13
(41.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 7-8 класс

Место проведения Калининград
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Лищева Михаила Александровича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Шифр	Сумма	1	2	3	4	5	6	7	8
65-85-84-13	85	15	15	10	15	0	15	15	X

(всмысле
наша)ЕФ
ЛЮ

Чистовик

Задача 1

П.к. мы из пяти букв со-
 ставляем ч.буквенное слово, ~~мы из~~
 мы в итоге получим слово со-
 ставленное из А, К, У, Л, либо
 из А, А, К, У, либо из А, А, К, Л, либо
 из А, А, У, Л. Слова составленные
 из А, К, У, Л ~~имеют~~ ^{имеют} 24 варианта
 ш.к. на первую букву ~~и~~ ч.буквен-
 ного слова у нас есть 4 варианта
 букв, которые мы можем поставить
 на 2 букву - 3 вар. (-1 ш.к. мы уже
 поставили 1 букву), на 3 букву -
 2 вар. и на 4 - 1 вариант \Rightarrow всего
 $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ варианта. ~~Итого~~ \Rightarrow случай
 с А, А, К, У произведем буквы А и А
 за A_1 и A_2 и будем считать их
 разными ~~маленькими~~, тогда всего вар-
 вариантов расстановок будет $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$,
 но, заметим, что у нас будут такие
 варианты расстановок: ~~А, А, К, У,~~
 $A_2 A_1 K U$ или $A_1 U K A_2, A_2 U K A_1$ и т.д., то
 есть ш.к. мы считаем А и А - разными
 буквами, у нас есть 12 пар ($24:2$)
 слов которые отличаются лишь пере-
 ставкой А, однако ш.к. у нас A_1 и A_2
 одинаковые буквы, из каждой из этих
 пар уникальных слов будет 12/ш.к. в каждой
 паре 2 слова, но одно слово в кажд. паре
 повторяется \Rightarrow в нашем случае это 2 одинаковых

Часточки

Задача 1 (продолжение)

шова и поэтому ~~есть~~ в каждой изре-
 мить одно уникальное шово).

В шуре с A, A, K, P и A, A, Y, P ма-
 же, прокумеруи A и A в A и A , ~~и~~ ~~ис~~ ~~различными~~ ~~бук-~~
 вами, всего у нас 24 вар. В если
 A_1, A_2, K, P и 24 вар. с A_1, A_2, Y, P
~~и~~ и если мы такие разделим и
 A_1, A_2, K, P и A_1, A_2, Y, P на пары, где
 различия между 2 шовами в паре.
 лишь перестановки A_1 и A_2 , в шуре
~~с~~ с A и A не прокумероваемыми, в
 шуре с A, A, K, P будем 12 вариантов,
 в шуре с A, A, Y, P будем 12 ~~вариан-~~
 вариантов \Rightarrow и.к. с A шово состоит
 из A, K, Y, P вар. - 24, с A, A, K, Y
 вар. 12, с A, A, K, P вар. 12, с A, A, Y, P
 вар. 12, но всего
 $24 + 12 + 12 + 12 = 60$ вариантов.

Ответ: 60 вариантов

65-85-84-13
(41.1)

Частоты к

Задача 2

Заметим, что если при первом броске выпало 5 или 6, то возраст игрока однозначно будет не может, т.к. после 5 для возраст. надо только 6, а уже при 3 переименование и при 2 когда мы начинаем с 6, число очков должно быть > 6 , но ни на одной грани кубика > 6 нету \Rightarrow противоречие.

В случае ~~если~~ если первой выпадает 4, есть только 1 повт. 4, 5, 6 (и.к. 4 может переименоваться только на 5, 6, но если на 6, дальше она клинует не переимен.). В случае с 3, тоже только одна повт. 3, 5, 6 (и.к. сосед грани 4 3 которые > 3 - 5 и 6, в 6 не можем, и.к. дальше не будет переименований а если в 5, то только в 6).

В случае с 2, будем и вар: ~~2, 3, 5~~; 2, 3, 6; 2, 4, 6; 2, 4, 5 (и.к. из 2 можем переимен. только в 3 или в 6 (и.к. в 5 не сосед. грань), из 3 либо в 5, либо в 6 (не сосед. грань), из 4 либо в 5, либо в 6).

В случае с 1 будет 8 вариантов: 1, 2, 3; 1, 2, 4; 1, 2, 6; 1, 3, 5; 1, 3, 6; 1, 4, 5; 1, 4, 6; 1, 5, 6 (и.к. из 1 можно только в 2 либо 3 либо 5, из 2 можно либо 3 либо 6 (не сосед. грань), из 3 можно либо 5 либо 6 (не сосед. грань), из 4 можно либо 5 либо 6, из 5 можно в 6 \Rightarrow всего 8 вар.)

Чистовик

Задача 2 (продолжение)

Пл. к. из 5, 6 кельза, камикань, из
 ч есть 1 вар., из 3 есть 1 вар., из 2
 есть 4 вар., из 1 есть 8 вар., то
 всего $1+1+4+8=14$ вариантов возвра-
 щения последовательности очков

Ответ: 14 последовательностей

Задача 3

Заметим что м.к. первый вентанок
 пробегает 3 кр. за 3 мин. это 3 кр.
 за 300 сек, а \Rightarrow 1 кр. за каждые 100
 сек. ~~Второй вентанок пробегает 2 кр.~~

~~300 сек.~~ $\frac{1}{100}$ кр. за сек, тогда вто-
 рой пробегает $\frac{2}{100}$ кр/сек, третий
 $\frac{3}{100}$ кр/сек и т.д. Рассмотрим су-
 щей, когда появится звезда:



Заметим что м.к. между ~~каждыми~~
 соседними двумя соседними
 вентанками одинаковое

расстояние, то м.к. из 5 точек рас-
 стояний складывается крч, то оно =
 $\frac{1}{5} = \frac{20}{100}$ крча. Заметим, что в том
 моменте которое мы хотим по-
 лучить, между 1 и 2 расстояние $\frac{40}{100}$
 $(\frac{20}{100} + \frac{20}{100})$, заметим, что такое будет пер-
 вый раз через 40 сек. (м.к. 2 вент.
 обгоняет первого на $\frac{1}{100} (\frac{2}{100} - \frac{1}{100})$ в сек.).
 Также заметим, что через 40 сек
 между 2 и 3 будет $\frac{40}{100}$, между 3 и 4
 будет $\frac{40}{100}$, между 4 и 5 будет $\frac{40}{100}$ и
 между 5 и 1 будет $\frac{40}{100}$, а это значит,
 что это и будет первый раз, когда
 появится звезда, м.к. 1 пробегает $\frac{40}{100}$, 2 -
 $\frac{60}{100}$, 3 - $\frac{80}{100}$, 4 - $\frac{100}{100}$, 5 - $\frac{120}{100}$, а \rightarrow между 1 и
 будет расстояние $\frac{20}{100}$ (м.к.)

Частовик

Задача 3 (продолжение)
 когда и пройдем $\frac{60}{100}$, он будет на расм. $\frac{60}{100}$ от старта, а первый на $\frac{40}{100} \Rightarrow$ расм.

между ними $-\frac{20}{100} \left(\frac{60}{100} - \frac{40}{100} \right)$, между 4 и 2 будет расм. $\frac{20}{100}$, и.к. 2 ~~прошел~~ ~~$\frac{60}{100}$~~

~~прошел~~ $\frac{80}{100}$ а 4 на расм. $\frac{60}{100}$ от старта

между 2 и 5 будет расм. $\frac{20}{100}$, и.к. 2 ~~прошел~~ $\frac{80}{100}$, а 5 $\frac{700}{100}$, и.к.

\Rightarrow между 5 и 2 - $\frac{20}{100}$ расстояние, между 5 и 3 расм. $-\frac{20}{100}$, и.к. 5 ~~прошел~~ на

старте, а 3 ~~прошел~~ $\frac{120}{100} \Rightarrow$ он на расм. $\frac{20}{100}$ от старта \Rightarrow между

3 и 5 расм. $-\frac{20}{100}$ и наконец между 1 и 3 расм. $-\frac{20}{100}$, и.к. 1 ~~прошел~~

$\frac{40}{100}$ и 3 ~~прошел~~ $\frac{120}{100} \Rightarrow$ он на расм. $\frac{70}{100}$

от ~~старта~~ старта \Rightarrow между ними расм. $\frac{20}{100} \Rightarrow$ между всеми всеми

равное расм. \Rightarrow в звезде все вершины на равном расм. \Rightarrow на 40 сек. образуемая правильная звезда

Ответ: 40 сек

~~Задача 4~~ Задача 4

Задача 4

Заметим, что всего шагов либо $2+1$ либо $2+1+1 \Rightarrow$ шагов либо 79 , либо 78 , и.к. попурай 59 сделан 59 шагов длиной 6 см, но в 1 случае $20(79-59)$ шагов по 3 см ($3:3$), а во 2 случ. $19(78-59)$, тогда в 1 случае попурай пролет $20 \cdot 3 + 59 \cdot 9 = 591$ см, а во втором ~~то~~ $19 \cdot 3 + 59 \cdot 9 = 588$ см, однако и.к. попурай пролет от хвоста до головы и обратно, то ~~удав~~ длина удава это ~~то~~ сколько попурай пролет $:\cdot 2 \Rightarrow$ в первом случае длина удава $295,5$ см, а во втором случае 294 см, однако и.к. ~~попурай~~ каждый шаг попурай занимает целое число см и попурай, сделав целое число шагов, но он не мог ни в первый, ни во второй раз ~~быть~~ в первом случае ~~удав~~ пролетит $295,5$ см. ~~удав~~ не целое расстояние \Rightarrow первый случай не возможен \Rightarrow попурай пролетит не 79 , а 78 шагов \Rightarrow ~~удав~~ и.к. длина удава не $295,5$ см, а 294 см ~~удав~~ ~~то~~ она 294 см = 2 м 94 см

Ответ: 294 см

Частовик

Задача 7

$$A = \frac{1111 \dots 1110}{1111 \dots 1111} = \frac{1111 \dots 1110}{1111 \dots 1111} + \frac{1}{1111 \dots 1111} - \frac{1}{1111 \dots 1111} = 1 - \frac{1}{1111 \dots 1111}$$

$$B = \frac{2222 \dots 2221}{2222 \dots 2223} = \frac{2222 \dots 2221}{2222 \dots 2223} + \frac{2}{2222 \dots 2223} - \frac{2}{2222 \dots 2223} = 1 - \frac{2}{2222 \dots 2223}$$

$$C = \frac{3333 \dots 3331}{3333 \dots 3334} = \frac{3333 \dots 3331}{3333 \dots 3334} + \frac{3}{3333 \dots 3334} - \frac{3}{3333 \dots 3334} = 1 - \frac{3}{3333 \dots 3334}$$

$$A = 1 - \frac{1}{1111 \dots 1111} = 1 - \frac{1 \cdot 6}{1111 \dots 1111 \cdot 6} = 1 - \frac{6}{6666 \dots 6666}$$

$$B = 1 - \frac{2}{2222 \dots 2223} = 1 - \frac{2 \cdot 3}{2222 \dots 2223 \cdot 3} = 1 - \frac{6}{6666 \dots 6669}$$

$$C = 1 - \frac{3}{3333 \dots 3334} = 1 - \frac{3 \cdot 2}{3333 \dots 3334 \cdot 2} = 1 - \frac{6}{6666 \dots 6668}$$

$$\frac{6}{6666 \dots 6669} < \frac{6}{6666 \dots 6668} < \frac{6}{6666 \dots 6666} \Rightarrow$$

~~III. а. числа A, B, C можно представить в виде дробей от единицы, от которой отнимаем какое-то число, но чем меньше отнимаемое число, тем больше будет само число, и.к. от 1 отнимается наименьшее число, но B - самое большое число, и.к. от 2 отнимается число которое > отнимаемого числа от 1 др. и.к. от 3 отнимается число < отнимаемого числа от единицы в B но C < B, но и.к. от единицы в C отнимаем число < меньшее отнимаемого числа от единицы в A, но C > A, ну и и.к. от единицы в A отнимается наибольшее число, но A - наименьшее~~

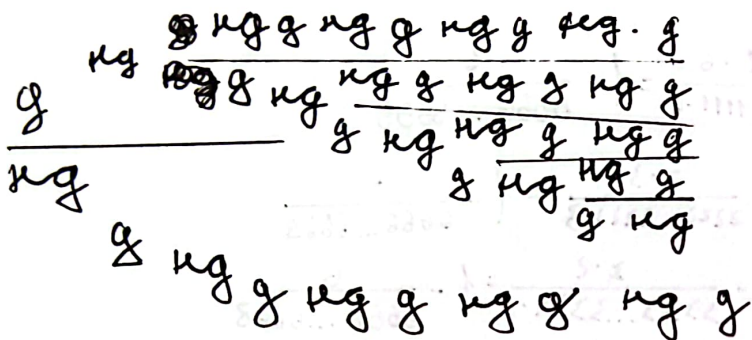
III. а. числа A, B, C можно представить в виде единицы от которой отнимаем какое-то число, но чем меньше отнимаемое число, тем больше будет само число, и.к. от 1 отнимается наименьшее число, но B - самое большое число, и.к. от 2 отнимается число которое > отнимаемого числа от единицы в B но C < B, но и.к. от единицы в C отнимаем число < меньшее отнимаемого числа от единицы в A, но C > A, ну и и.к. от единицы в A отнимается наибольшее число, но A - наименьшее $\Rightarrow B > C > A$, \Rightarrow в порядке возрастания последовательность этих чисел будет выглядеть так: A, C, B.

Ответ: A, C, B

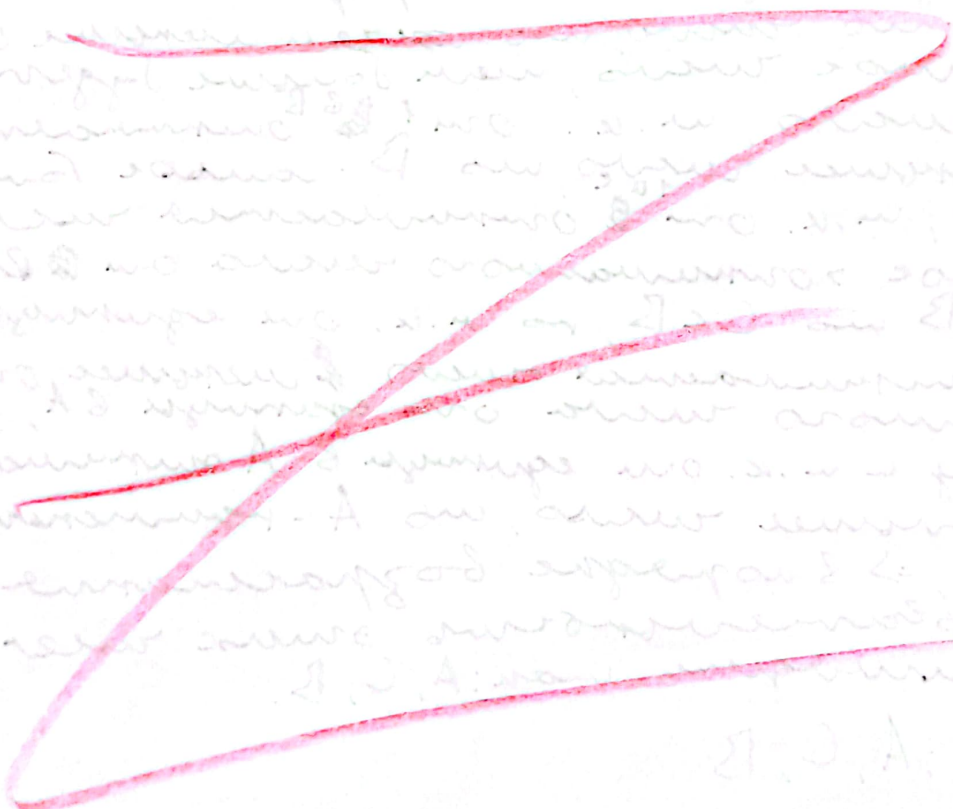
Частовик

Задача 6

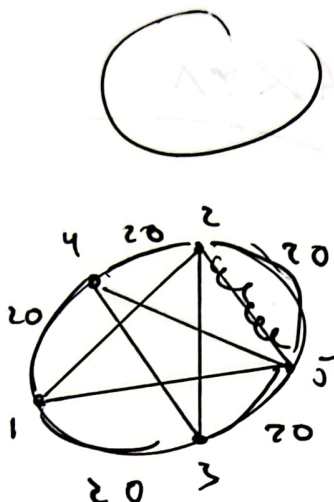
Позднем девочкам, мальчиков, учим и учим.
 место на девочкам и на девочкам и
 будем обозначать их за g. и uд., тогда
 рассмотрим в виде дерева вер. как они
 могут идти



Теперь заметим, что у нас в вер.
 как могут быть раскладки, 6
 вариантов вер. $5^2 \cdot 4^2 \cdot 3^2 \cdot 2^2 \cdot 1 \Rightarrow$ (и.к. слово
 Ответ: $6 \cdot 5^2 \cdot 4^2 \cdot 3^2 \cdot 2^2 \cdot 1 \Rightarrow$ выобразим g из 5 g-
 $= 6! \cdot 5!$ 5, потом 4, 3, 2, 1
 uд тоже самое)



Черновик



1: 5 мин = 30 минут = 1 кв / 100 сек
 2: 5 мин = 60 минут = 1 кв / 50 сек

~~1 - 1/100~~
~~2 - 2/100~~
~~3 - 4/100~~
~~4 - 8/100~~
~~5 - 16/100~~

1 - 1/100
 2 - 2/100
 3 - 3/100
 4 - 4/100
 5 - 5/100

1 - 1/сек 40 сек
 2 - 2/сек 140 сек
 3 - 3/сек 240 сек
 4 - 4/сек 340 сек
 5 - 5/сек

$x = 9 \text{ см}$ $y = 3 \text{ см}$

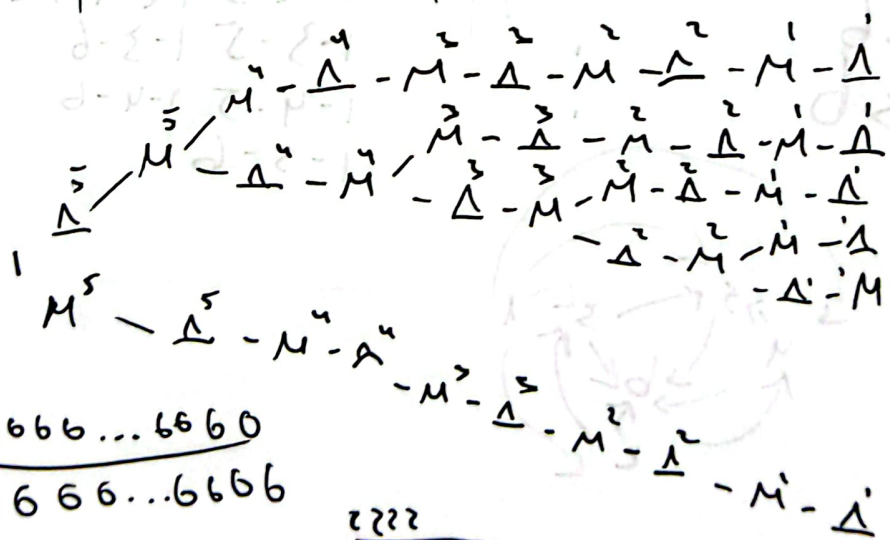
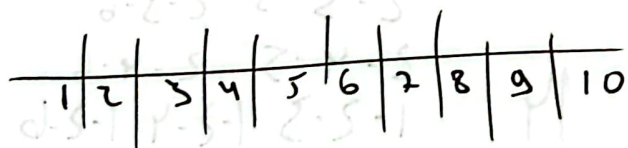
$z = 38$ $R = 59$

78 шагов
 $59 \cdot 9 + 19 \cdot 3 = 588$
 294

$T = 40$ или 41

ТД ЗМ и ТЧС $\frac{1}{2} \cdot \frac{93}{100}$

79 шагов
 $59 \cdot 9 + 20 \cdot 3 =$
 $531 + 60 = 591$
 60 63 62
 66 69 68



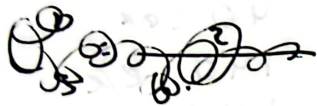
6666...6660
 6666...6666

2222

Черновик

$\overline{A} \mid \overline{K} \mid \overline{Y} \mid \overline{A} \mid \overline{A} \mid \overline{K} \mid \overline{Y} \mid \overline{A}$

$$C_u^k = \frac{u!}{k!(u-k)!} \quad C_3^2 = \frac{3!}{2!1!} = 3$$



AKYA



$$4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

Всего: 60

AAKY AAKA KAAK

$$\frac{4!}{2!} = 12$$

$$\frac{4!}{2!} = 12$$

$$\frac{4!}{2!} = 12$$



6 x 5 x

4-5-6

5-5-6

~~6-6-6~~

2-3-5 2-3-6

2-4-5 2-4-6

1-2-3 1-2-4 1-2-6

1-3-5 1-3-6

1-4-5 1-4-6

1-5-6

